

Programma per il corso
MATEMATICA E FISICA A027

FISICA

LEZIONE 1

- Le grandezze fisiche
 - » Il sistema internazionale di unità
 - » Grandezze vettoriali e scalari
 - » Operazioni sui vettori
 - » Proprietà della somma
 - » Equazione dimensionale
 - » Strumenti di misura
 - » Istogramma dei dati
 - » Il momento delle forze
 - » Le forze applicative ad un corpo rigido
 - » Baricentro di un corpo
 - » Le leve
 - » L'attrito

LEZIONE 2

- Oscillazioni e onde: grandezze tipiche e fenomeni
 - » Le grandezze caratteristiche delle onde
 - » Il principio di sovrapposizione degli effetti
 - » L'oscillatore armonico
 - » Energia cinetica nel moto armonico semplice
 - » Il pendolo semplice come esempio di oscillatore armonico
 - » Il pendolo composto
 - » Diagramma vettoriale delle grandezze oscillanti
 - » Riflessione e rifrazione
 - » La diffrazione
 - » L'interferenza
 - » Sistemi elettrici oscillanti
 - » Grafici dei tre casi
 - » Grandezze fotometriche
 - » Grafico delle armoniche
 - » Il corpo nero
 - » Teoria di Planck
 - » L'effetto fotoelettrico
 - » Equazioni di Maxwell
 - » Carica elettrica
 - » Intensità di corrente elettrica

LEZIONE 3

- Concetto di campo
 - » Il potenziale del campo elettrostatico
 - » Osservazioni
 - » Il campo elettrico come gradiente del potenziale
 - » Capacità
 - » Condensatori
 - » Energia di un condensatore
 - » Il campo densità di corrente
 - » Il teorema di Gauss
 - » Il campo magnetico
 - » Leggi fondamentali della magnetostatica
 - » Campi conservativi
 - » Osservazioni

- » Velocità perpendicolare al campo
- » Velocità obliqua al campo
- » Moto di cariche in un campo magnetico
- » Conducibilità nei liquidi
- » Elettroni e lacune
- » Germanio e silicio

LEZIONE 4

- La natura ondulatoria della luce
 - » Campo magnetico d'induzione magnetica B
 - » Onde elettromagnetiche
 - » La velocità delle onde elettromagnetiche
 - » Meccanismo di propagazione delle onde
 - » Classificazioni
 - » Fronti d'onda e raggi ottici
 - » Ottica geometrica
 - » Principi
 - » La legge della rifrazione
 - » Il principio di Fermat per la riflessione
 - » La riflessione totale
 - » Le lenti

LEZIONE 5

- La natura ondulatoria della luce
 - » Il campo elettrico
 - » Campo magnetico
 - » Onde elettromagnetiche
 - » Meccanismo di propagazione delle onde
 - » Ottica geometrica
 - » Principi dell'ottica geometrica
 - » Il cammino ottico della luce

LEZIONE 6

- Le equazioni di Maxwell nel vuoto in forma locale
 - » Legge di Gauss in forma locale
 - » Esperimento di Millikan
 - » Legge di Stefan
 - » Il corpo nero e l'ipotesi di Planck
 - » Stretto di emissione
 - » Effetto Compton
 - » L'esperimento di Franck – Hertz
 - » Scopo dell'esperimento

LEZIONE 7

- FISICA DEL NUCLEO
 - » Struttura del protone
 - » I neutroni
 - » Struttura nucleare
 - » Il numero di massa e gli isotopi
 - » Decadimento radioattivo
 - » Spettro di radiazioni dei raggi X
 - » Fissione e fusione
 - » Energia nucleare
 - » Acceleratori di particelle
 - » Materia e l'antimateria

- » Raggi cosmici
- » Spettro raggi cosmici
- » Il neutrino
- » L'interazione elettromagnetica
- » L'interazione forte
- » L'interazione debole
- » L'interazione gravitazionale

LEZIONE 8

- La fisica del nucleo
 - » Dose assorbita
 - » Grandezze dosimetriche
 - » Interazione delle RI con la cellula
 - » Organo emopoietico
 - » Grandezze radiometriche
 - » Fotometria
 - » Moto relativo traslatorio uniforme

LEZIONE 9

- Fisica del nucleo
 - » Buca di potenziale infinita
 - » Densità di probabilità
 - » Modello di Lorenzo
 - » Invarianza di scala
 - » Frattali
 - » Caratteristiche
 - » Esempi
 - » Richiami
 - » Energia interna di un solido ideale
 - » Il principio della termodinamica
 - » Bilancio energetico

LEZIONE 10

- Dilatazione termica dei corpi
 - » Ciclo di Carnot
 - » Teorema di Carnot
 - » Entropia
 - » Una nuova funzione: entropia e proprietà
 - » Potenziali termodinamici
 - » Teoria cinetica dei gas
 - » Pressione
 - » Temperatura
 - » Energia cinetica transazionale

STORIA DELLA FISICA

- La fisica
 - » Storia della fisica



**TEST DI
AUTOVALUTAZIONE**

MATEMATICA

LEZIONE 1

- Geometria piana ed Euclida
 - » Enti Fondamentali
 - » Definizione di postulato
 - » Assiomi di Euclide
 - » Postulati di Euclide
 - » Assiomi di Hilbert
 - » Assiomi di appartenenza
 - » Assiomi dell'ordine
 - » Assiomi delle parallele
 - » Definizione di teorema
 - » Significato di dimostrazione
 - » Geometria piana
 - » Rette parallele
 - » Piani paralleli
 - » Punto medio
 - » Parallelismo di rette
 - » Perpendicolarità di rette
 - » Fascio improprio
 - » Posizione reciproca di rette
 - » Circonferenza
 - » Esercizi
 - » Parabola
 - » Esercizi
 - » Ellisse
 - » Sfera

LEZIONE 2

- Logica
 - » Calcolo proposizionale
 - » Tabelle di verità
 - » Proposizione
 - » Logica della deduzione
 - » Conseguenza logica
 - » Sistemi fondamentali di deduzione
 - » Regole di inferenza
 - » Esempi
 - » Insiemi e sottoinsiemi
 - » Operazioni tra insiemi
 - » Insiemi numerici
 - » Numerici naturali
 - » Numeri relativi
 - » Relazioni d'ordine
 - » Relazioni e funzioni
 - » Assiomi di potenza
 - » Assiomi della scelta
 - » Cardinalità di insiemi
 - » Insiemi numerabili
 - » Insiemi più che numerabili
 - » Teorema di Cantor
 - » Struttura algebriche
 - » Spazio \mathbb{R}^n
 - » Spazio vettoriale dei polinomi
 - » Dipendenza e indipendenza lineare
 - » Semigrupperi
 - » Gruppi di permutazioni
 - » Anelli
 - » Sostegno
 - » Campi

LEZIONE 3

- Geometria (approfondimenti)
 - » M.C.D. e algoritmo di Euclide
 - » Diagramma di flusso per l'algoritmo di Euclide
 - » Principi di induzione matematica
 - » Generalizzazione dell'algoritmo di Euclide
 - » Algebra diaframma
 - » Luoghi geometrici
 - » Retta
 - » Le coniche
 - » Circonferenza
 - » Parabola
 - » Ellisse
 - » Iperbole
 - » Iperbole equilatera
 - » Algebra delle matrici
 - » Elemento neutro

LEZIONE 4

- Proprietà delle potenze e radici
 - » Potenze e radici
 - » Potenza n-esima
 - » Radice n-esima
 - » Proprietà della radice
 - » Numero di Eulero
 - » Formula di Eulero
 - » Numero π
 - » Rapporto e percentuali
 - » Proposizioni
 - » Grandezze direttamente e inv. Proporzionali
 - » Problemi con proporzioni
 - » Problemi con percentuali
 - » Esempi
 - » Calcolo del sopracento
 - » Calcolo del sottocento
 - » Calcolo del sottocento inverso
 - » Espressioni algebriche letterali
 - » Definizione monomio
 - » Definizione di monomi opposti
 - » Operazioni con monomi
 - » Definizione di grado di un monomio
 - » Regola per la divisione fra due monomi
 - » Principio d'identità dei polinomi

LEZIONE 5

- Insiemi
 - » Definizione di insieme
 - » Relazioni
 - » Principi di induzione
 - » Esempi
 - » Calcolo combinatorio
 - » Permutazioni con ripetizioni
 - » Combinazioni e dispersioni
 - » Sistemi lineari
 - » Risoluzioni di sistemi lineari
 - » Matrici
 - » Operazioni sulle matrici
 - » Potenza di una matrice
 - » Polinomi di matrici
 - » Matrici a blocchi
 - » Applicazioni di sistemi lineari

- » Rango
- » Teorema di Rouché Capelli
- » L'algoritmo di Gauss
- » Esercizi
- » Matrice inversa
- » determinante
- » Proprietà del determinante
- » Spazi vettoriali
- » Definizione di spazi
- » Sotto a spazi e basi
- » Insiemi numerici N, Z, Q, R
- » Esempi
- » Il problema algebrico
- » Equazioni e sistemi di equazioni
- » Esempi
- » Disequazioni con valore assoluto
- » Esempi
- » Numeri primi
- » Proprietà dei numeri primi
- » Scomposizione in fattori primi
- » M.C.D. e m.c.m.
- » Criteri generale di divisibilità
- » Teoremi di fattorizzazione

LEZIONE 6

- Matrici (approfondimenti)
 - » Definizione di matrice e determinante
 - » Complemento algebrico
 - » Operazioni tra matrici e proprietà
 - » Esercizi
 - » Calcolo del determinante
 - » Interpretazione geometrica
 - » Rango di una matrice
 - » Teorema di Rouché Capelli
 - » Esempi
 - » Discussione della compatibilità di un sistema
 - » Sistemi omogenei
 - » Esempi
 - » Funzioni di una variabile o più variabili
 - » Dominio e codominio
 - » Immagine di una funzione
 - » Applicazioni
 - » Contro immagine di una funzione
 - » Grafico di una funzione
 - » Variabile indipendente
 - » Variabile dipendente
 - » Esempi

LEZIONE 7

- Elementi di statistica
 - » Statistica descrittiva
 - » Esempi
 - » Variabili numeriche
 - » Variabili non numeriche
 - » Frequenze di classe
 - » Tabelle di distribuzioni
 - » Variabili numeriche continue
 - » Variabili numeriche discrete
 - » Classi
 - » Grafici delle distribuzioni di frequenze
 - » Indici di posizioni e di dispersione

- » Varianza
- » Scarto quadratico medio
- » Range
- » Differenze interquartile
- » Scarti
- » Asimmetria , Curtosi
- » Fisher
- » Concentrazione
- » Gini
- » Statistica bivariata
- » Tabella doppia entrata
- » Indipendenza e dipendenza di due variabili
- » Regressione
- » Regressione lineare
- » Correlazione
- » Definizione di frequenze di classe
- » Grafici della distribuzioni di frequenza
- » Indici di posizione e dispersione :
- » Media
- » Mediana, Quartili, Percentili
- » Varianza e scarto quadratico medio

LEZIONE 8

- Funzioni
 - » Intorni , Insiemi , Aperti
 - » Insiemi chiusi, compatti
 - » Punti di accumulazioni
 - » Teorema di Bolzano W.
 - » Caratteristica degli insiemi chiusi
 - » Limiti (definizione)
 - » Asintoti
 - » Limite destro e sinistro
 - » Forme indeterminate
 - » Esempi
 - » Teorema di unicità
 - » Teorema del confronto
 - » Teorema della permanenza del segno
 - » Limiti notevoli
 - » Definizione di funzioni continue
 - » Composizione di funzioni continue
 - » Teorema del valore intermedio
 - » Continuità delle funzioni inverse
 - » Teorema di Weistrass
 - » Infiniti e Infinitesimi
 - » Esempi
 - » Derivata (definizione)
 - » Significato geometrico
 - » Regole
 - » Successioni e serie
 - » Criterio di Cauchy
 - » Successioni limitate e monotone
 - » Criterio del rapporto
 - » Criterio di Leibniz
 - » Equazioni differenziali

LEZIONE 9

- » Funzioni (ulteriori approfondimenti)
- » Funzioni pari e dispari
- » Funzione composta e inversa
- » Funzioni crescenti e decrescenti
- » Funzioni monotone

- » Esempi
- » Criterio di massimo e minimo
- » Funzioni su intervallo chiuso
- » Esercizi
- » Definizione di f. convessa
- » Definizione di f. concava
- » Proprietà delle f. convesse e concave
- » Definizione di derivata
- » Derivata seconda(studio della concavità e convessità)
- » Flessi
- » Esempi di funzioni di interesse sociali
- » Funzioni razionali
- » Funzioni trigonometriche
- » Relazioni tra gradi e radianti.

LEZIONE 10

- Integrali
 - » Funzioni primitive
 - » Esercizi
 - » Integrali per sostituzioni
 - » Integrali per parti
 - » Integrali definiti
 - » Proprietà degli integrali
 - » Teorema fondamentale del calcolo integrale
 - » Esempi

LEZIONE 11

- Ulteriori approfondimenti
 - » Geometria non Euclidea
 - » Anelli di polinomi
 - » Logica dei Predicati
 - » Calcolo vettoriale
 - » Le trasformazioni geometriche del piano
 - » Il metodo assiomatico
 - » Fenomeni oscillatori

STORIA DEL PENSIERO MATEMATICO

- Pitagora e la scuola dei pitagorici
 - » Il teorema di Pitagora
 - » I paradossi di Zenone
 - » Numeri e grandezze si separano
 - » Eudosso introduce un nuovo concetto di proporzionalità
 - » Archimede misura il cerchio
 - » La quadratura della parabola
 - » La sfera e il cilindro
 - » Il metodo delle flussioni come antesignano del calcolo differenziale
 - » Lo sviluppo della matematica